

Ulrich Jansen, Oscar Reutter

Flottenwende

Zur Elektrifizierung leichter Nutzfahrzeuge in kommunalen Flotten – Anforderungen der Praxis

Kommunen und kommunale Unternehmen können ihre Vorbildfunktion in einer integrierten Stadt- und Verkehrsplanung nutzen, indem sie die Elektrifizierung ihrer Flotte an leichten Nutzfahrzeugen voranbringen. Das kann die Treibhausgasemissionen und Stickstoffdioxidemissionen mindern und einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung dienen. Klimaschutz durch Minderung der Kohlendioxidemissionen und Gesundheitsschutz durch Minderung der Stickstoffdioxidemissionen sind zwei zentrale Gründe für eine Flottenwende - auch bei den leichten Nutzfahrzeugen.

Ulrich Jansen, 1973, Dipl.-Geograf, Studium der Geographie und Städtebau an der Universität Bonn, Arbeitsschwerpunkte: Mobilität und kommunaler Klimaschutz, Elektromobilität. WM des Wuppertal Instituts



Oscar Reutter, 1958, Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Ing. für Raumplanung IfR/SRL, Co-Leiter des Forschungsbereichs Mobilität und Verkehrspolitik des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie



Der Verkehrssektor verfehlt bislang bei weitem seine sektorspezifischen Vorgaben zur Minderung der Treibhausgasemissionen: -40 bis -42 Prozent bis 2030 gegenüber 1990 (Bundesregierung 2019a). Während die anderen Verbrauchssektoren in den letzten 30 Jahren ihre Treibhausgasemissionen erheblich verringert haben, ist der Mobilitätssektor daran gescheitert und seine Emissionen liegen derzeit nur knapp unterhalb des Ausgangswertes von 1990. Den überwiegenden Anteil der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen, rund 96 Prozent, produziert der motorisierte Straßenverkehr. Davon werden etwa zwei Drittel durch Personenkraftwagen verursacht und ein Drittel durch leichte und schwere Nutzfahrzeuge (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2019).

Insbesondere in Städten sind die vom Verkehr verursachten Luftschadstoffe ein großes Problem. Vor allem das von Dieselfahrzeugen emittierte Stickstoffdioxid ist gesundheitsschädlich. Aktuell klagt die Deutsche Umwelthilfe deshalb in 39 Städten das Recht der Bürgerinnen und Bürger auf saubere Atemluft mittels Dieselfahrverboten ein (Deutsche Umwelthilfe 2020). In Hamburg (seit 2018) und Stuttgart (seit 2019) sind lokale Dieselfahrverbote nach der Euronorm I bis V bereits in Kraft (ADAC 2020).

Von Dieselfahrverboten wären auch viele Fahrzeuge in kommunalen Flotten betroffen, insbesondere die in der Regel dieselmotorigen leichten und schweren Nutzfahrzeuge der Verwaltung und der kommunalen Unternehmen wie den Abfallwirtschaftsbetrieben, kommunalen Wohnungsgesellschaften oder kommunalen Energieversorgern. Die kommunalen Flottenbetreiber stehen damit unter einem besonderen Handlungsdruck. Bei einem großflächigen Dieselfahrverbot könnten viele kommunale Aufgaben mit den vorhandenen Dieselfahrzeugen gar nicht mehr oder nur noch sehr eingeschränkt wahrgenommen werden.

Neben den beiden Strategien „Verkehrsvermeidung“ und „Verkehrslagerung“ von Wegeanteilen vom motorisierten Individualverkehr auf die Verkehrsmittel des Umweltverbun-

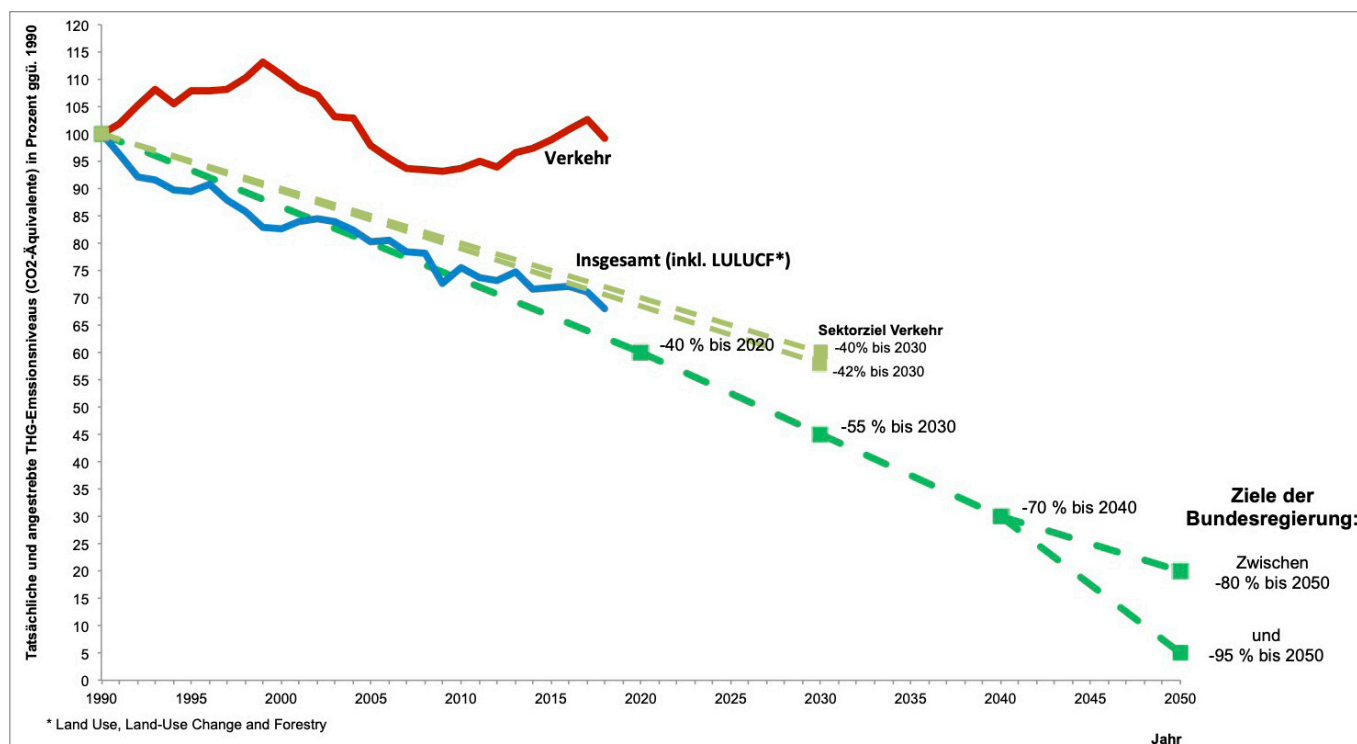


Abb. 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland insgesamt und im Verkehrsbereich sowie Minderungsziele der Bundesregierung (1990 – 2050)

des (Fuß und Rad, Bus und Bahn, Taxi und Car-Sharing) dient auch die Verbesserung der Effizienz und Verträglichkeit des Kraftfahrzeugverkehrs einem klimaschonenderen und weniger krankmachenden Verkehr. Dafür können konventionelle Verbrennungsmotoren mit hochwertigen Filtern nachgerüstet oder durch elektrische Antriebe ersetzt werden, sofern diese mit Strom aus regenerativer Erzeugung betrieben werden. Anfang 2019 lag der Anteil der batterie-elektrischen Kraftfahrzeuge in Deutschland allerdings erst bei rund 0,26 Prozent (eigene Berechnungen nach Kraftfahrt-Bundesamt 2019a).

Ein möglicher Ansatz zum Ausbau der Elektromobilität ist die Elektrifizierung von Flottenfahrzeugen mit hohen Laufleistungen, bei denen sich die höheren Beschaffungskosten durch niedrigere Nutzungskosten relativ schnell amortisieren. Kommunen sind dafür wichtige Akteure. Sie können die Elektrifizierung der Mobilität nicht nur verkehrsplanerisch vorantreiben, sondern auch die Elektromobilität im Stadtgebiet sichtbar machen, indem sie als Vorbild in ihrem eigenen Fuhrpark und dem ihrer kommunalen Unternehmen Elektrofahrzeuge einsetzen. Zum Beispiel kann ein elektrisch angetriebenes leichtes Nutzfahrzeug des Grünflächenamtes für die Pflege der öffentlichen Grünflächen auch als Vorbild für alle privaten Garten- und Landschaftsbaubetriebe dienen. Kommunaler Klimaschutz und drohende Dieselfahrverbote motivieren weitsichtige kommunale Fuhrparkmanagerinnen und

Fuhrparkmanager immer häufiger, die Umstellung ihrer Fahrzeugflotten auf elektrische leichte Nutzfahrzeuge zu prüfen.

Die leichten Nutzfahrzeuge

Kraftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht bis zu 3,5 Tonnen (bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen bis zu 4,25 Tonnen), die Personen und Güter transportieren oder Anhängerfahrzeuge ziehen, sind ein relevanter Fahrzeugteilmarkt. Diese rund 2,6 Millionen leichten Nutzfahrzeuge (Kraftfahrt-Bundesamt 2019b) machen etwa 4,6 Prozent aller im Jahr 2018 in Deutschland zugelassenen 57,3 Millionen

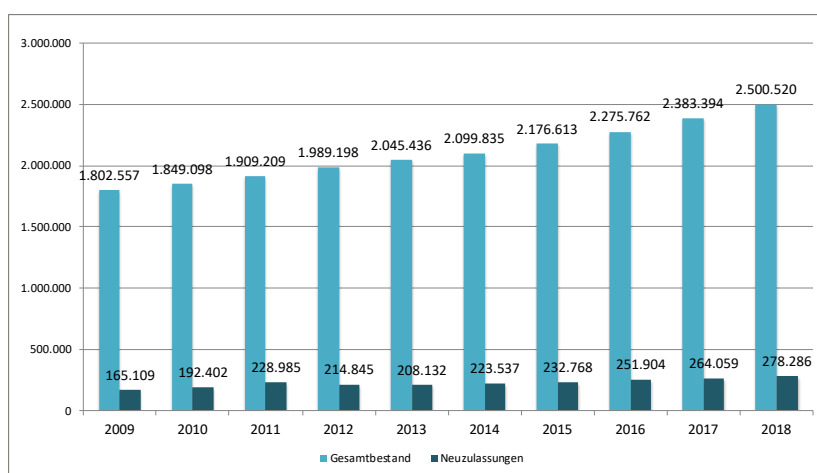


Abb. 2: Gesamtbestand und Neuzulassung leichter Nutzfahrzeuge in Deutschland 2009 – 2018

© Eigene Darstellung nach Umweltbundesamt (UBA) 2020: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2018 und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Nationale Klimapolitik. Stand 29.09.2017

© Kraftfahrt-Bundesamt 2020a und Kraftfahrt-Bundesamt 2020b

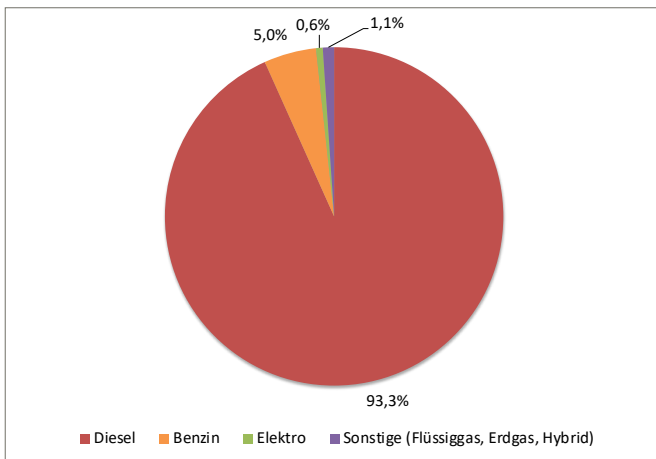


Abb. 3: Leichte Nutzfahrzeuge nach Antriebsart in Deutschland 2019 in Prozent

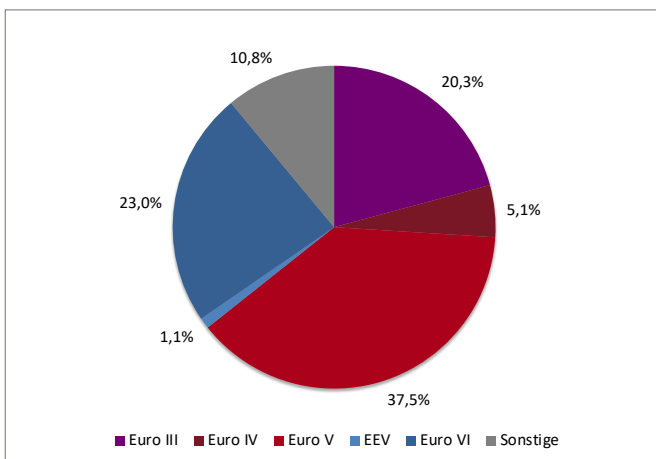


Abb. 4: Leichte Nutzfahrzeuge nach Emissionsgruppen in Deutschland 2019 in Prozent

Kfz (Kraftfahrt-Bundesamt 2019a) sowie rund 83 Prozent aller insgesamt zugelassenen Nutzfahrzeuge aus (Kraftfahrt-Bundesamt 2019b). Ihre Anzahl ist in den letzten zehn Jahren (2010 bis 2019) um über 40% deutlich gestiegen (Kraftfahrt-Bundesamt 2019c).

Besonders problematisch für die Luftqualität in vielen Städten ist die Dominanz des Dieselantriebs bei den leichten Nutzfahrzeugen mit etwa 93 Prozent aller zugelassenen Fahrzeuge (Kraftfahrt-Bundesamt 2019d; nur 0,6 Prozent aller LNFz fahren bislang elektrisch (Abbildung 3) und mehr als drei Viertel der LNFz entsprechen den älteren, weniger anspruchsvollen Abgasnormen Euronorm III bis V (Abbildung 4). Die hohen Fahrleistungen leichter Nutzfahrzeuge verschärfen das Problem, denn sie liegen mit durchschnittlich 19.605 Kilometern jährlich deutlich über denen von Pkws, die im Schnitt 13.727 Kilometer pro Jahr zurücklegen (Kraftfahrt-Bundesamt 2020c). Darum kann die Elektrifizierung leichter Nutzfahrzeuge alleine wegen der hohen Anzahl der Dieselfahrzeuge erheblich zur Luftqualitätsverbesserung beitragen. Weil der Markt der 2,6 Millionen leichten Nutzfahrzeuge ein Massenmarkt ist, würde es sich für die Hersteller lohnen, dafür leichte Nutzfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

anzubieten. Ein Impuls für die Entwicklung entsprechender Fahrzeuge kann das von der Bundesregierung formulierte Ziel von 500.000 zugelassenen elektrischen leichten Nutzfahrzeugen im Jahr 2030 sein (Bundesregierung 2019b). Mit diesen 500.000 Nutzfahrzeugen ließen sich - gleichbleibende durchschnittliche Fahrleistungen und den aktuellen Bundesstrommix zu Grunde gelegt - rund 450.000 Tonnen verkehrsbedingtes CO₂ pro Jahr einsparen (Eigene Berechnung auf Basis Umweltbundesamt 2020).

Das verfügbare Angebot entspricht aber noch nicht dem Nachfragepotenzial. 2020 werden in Deutschland überhaupt erst 19 Elektrotransportertypen von den Fahrzeugherstellern angeboten (Handwerk-Magazin 2020). Für viele kommunale Anforderungsprofile sind noch gar keine elektrisch betriebenen leichten Nutzfahrzeuge am Markt verfügbar, mit denen die kommunalen Aufgaben ebenso gut durchgeführt werden könnten wie mit Verbrennerfahrzeugen – dies ist beispielsweise eine der zentralen Erkenntnisse aus dem Elektromobilitätskonzept für die Stadtwerke Neuwied (BET, Wuppertal Institut 2018). An der Klärung der kommunalen Praxisanforderungen für elektrische leichte Nutzfahrzeuge setzt das Forschungsprojekt Flottenwende an.

Das Forschungsprojekt Flottenwende

Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Forschungsprojekt „Flottenwende - Innovationen für eine nachhaltige Mobilität - Entwicklung von Systemlösungen zur Elektrifizierung kommunaler Flotten“ wurde in den Jahren 2018/2019 vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gemeinsam mit dem Hersteller von elektrischen leichten Nutzfahrzeugen StreetScooter (Aachen) und dem Ladeinfrastruktur-Hersteller aixACCT (Eschweiler) durchgeführt. Im Projekt wurden im Dialog mit elf kommunalen Praxispartnerinnen und -partner aus ganz NRW die Anforderungen der kommunalen Praxis an elektrische leichte Nutzfahrzeuge in kommunalen Flotten ermittelt. Die kommunalen Praxispartnerinnen und -partner wurden für das Forschungsprojekt so ausgewählt, dass typische Größenklassen und Siedlungsstrukturen (Flächenausdehnung und Siedlungsdichte) vertreten waren (Großstädte in Ballungsräumen, Mittelstädte im Übergang von urbanen in ländliche Räume und kleine Kommunen im ländlichen Raum) und unterschiedliche topografische Verhältnisse (eben/bergig) abgebildet wurden (Karte 1, Tabelle 1).

Die Praxisanforderungen wurden mit Expertinnen und Experten aus dem Bereich des kommunalen Fuhrparkmanagements in sechs Halbtagesworkshops als moderierte Fokusgruppendifussionen entlang vorbereiteter Leitfragen ermittelt. Die Workshops wurden ergänzt durch fünf Experteninterviews mit Fuhrparkmanager*innen sowie Personal- und Betriebsräten. Mit diesen qualitativen Erhebungswerkzeugen wurde der Erfahrungsschatz der Praxisseite über ihre alltäglichen Nutzeranforderungen und die bestehenden Beschaffungsbedingungen gehoben. Auf dieser empirischen Grundlage

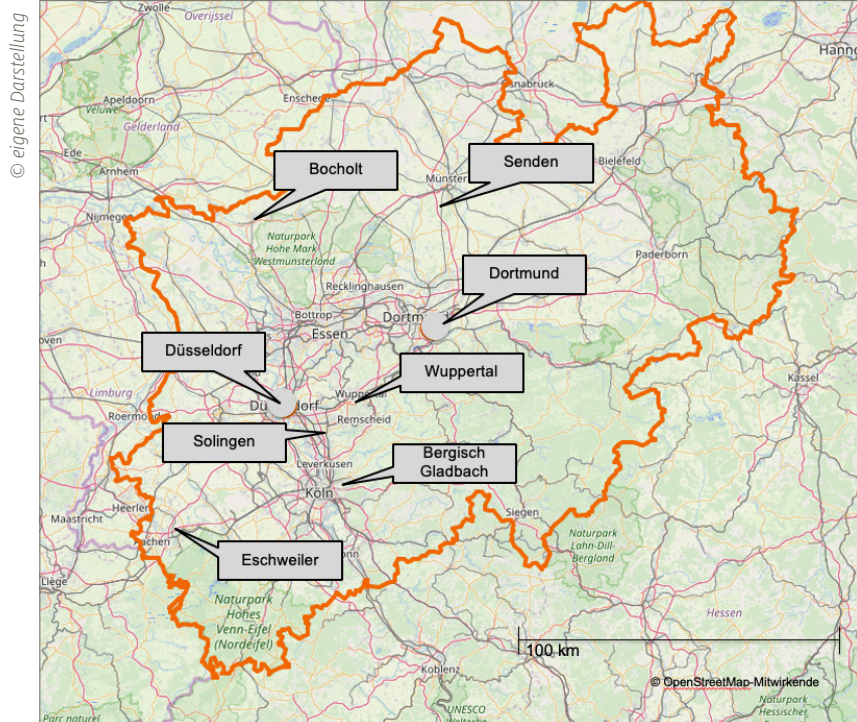


Abb. 5: Praxispartner im Forschungsprojekt Flottenwende

Die Praxisanforderungen an elektrische leichte Nutzfahrzeuge

Für die Elektrifizierung von leichten Nutzfahrzeugen in kommunalen Flotten kommt es auf zwei Faktoren an. Erstens bedarf es einer klaren Grundsatzentscheidung der kommunalen Politik, diese Elektrifizierung zu wollen. Zweitens braucht es ein Fahrzeugangebot an elektrischen LNFz, die zu den typischen kommunalen Einsatzzwecken passen. Im Flottenwendeprojekt hat das Wuppertal Institut in den Workshops mit den Praxispartnerinnen und -partnern und den ergänzenden Experteninterviews fünf Grundtypen von leichten Nutzfahrzeugen im kommunalen Einsatz identifiziert (Abb. 6 - 10), die wesentliche kommunale Einsatzfelder abdecken:

1. Abfallsammelfahrzeug mit Ladefläche und Kippfunktion
2. Transporter zur Durchführung von Pflegemaßnahmen in öffentlichen Grünflächen
3. Transporter zur Durchführung von Bau- und Erhaltungsmaßnahmen an öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen
4. ÖPNV-Entstörungsfahrzeuge mit Werkstatteinrichtung
5. Transporter mit Werkstatteinrichtung zum Unterhalt kommunaler Liegenschaften

Die kommunalen Praxispartnerinnen und -partner nannten für fast alle Einsatzfelder eine Doppelkabine mit zwei Sitzplatzreihen für Fahrzeugbesatzungen von drei bis sechs Personen und eine Anhängerkupplung als zentrale und unverzichtbare Fahrzeugmerkmale, die auch ein elektrisches leichtes Nutzfahrzeug abdecken muss. Das jeweilige Einsatzfeld der Fahrzeuge bestimmt die Art des jeweils erforderlichen Fahrzeugaufbaus. Diese Aufbauten werden von Fahrzeugausstattern nach den speziellen Wünschen der Käufer maßgefertigt. In den meisten Fällen brauchen die Fahrzeuge entweder eine Pritsche mit Kippfunktion oder einen Kastenaufbau mit Werkstatteinrichtung.

Die notwendige Reichweite der Fahrzeuge wird von der Größe seines Einsatzgebietes und vom Einsatzzweck bestimmt. Der Einsatzzweck bestimmt die notwendige Reichweite stärker als die Größe des Einsatzgebietes. 150 Kilometer werden von den kommunalen Praxispartnerinnen und -partnern für die fünf Einsatztypen als eine ausreichende Reichweite angesehen, dies gilt aus der Praxissicht gleichermaßen für Groß-, Mittel- und Kleinstädte.

| Stadt Gemeinde | Einwohner (Anzahl) | Fläche (km ²) | Dichte (EW / km ²) | Praxispartner kommunale Verwaltung | Praxispartner kommunales Unternehmen |
|-------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Bergisch Gladbach | 112.000 | 83 | 1.348 | | x |
| Bocholt | 71.000 | 119 | 595 | | x |
| Dortmund | 587.000 | 281 | 2.091 | x | x |
| Düsseldorf | 619.000 | 217 | 2.848 | x | x |
| Eschweiler | 56.000 | 76 | 743 | x | |
| Senden | 20.000 | 109 | 187 | x | |
| Solingen | 159.000 | 89 | 1.780 | x | |
| Wuppertal | 354.000 | 168 | 2.105 | | x |

Tab. 1: Praxispartner im Forschungsprojekt Flottenwende mit Kennzahlen

wird im Folgenden dargestellt, welche Anforderungen die Praxis an leichte Nutzfahrzeuge in kommunalen Flotten stellt („Lastenheft“), welche Rolle dabei die Raumstruktur spielt und welche Fragen die kommunalen Akteurinnen und Akteure für ihren jeweiligen Einzelfall klären müssen, um mehr elektrische leichte Nutzfahrzeuge in ihren kommunalen Flotten einsetzen zu können („Prüffragen“).

und vom Einsatzzweck bestimmt. Der Einsatzzweck bestimmt die notwendige Reichweite stärker als die Größe des Einsatzgebietes. 150 Kilometer werden von den kommunalen Praxispartnerinnen und -partnern für die fünf Einsatztypen als eine ausreichende Reichweite angesehen, dies gilt aus der Praxissicht gleichermaßen für Groß-, Mittel- und Kleinstädte.

© ESW Eigenbetrieb Straßenreinigung Wuppertal



Abb. 6: Abfallsammelfahrzeug mit Ladefläche und Kippfunktion

© Volkswagen Nutzfahrzeuge, Schoon Fahrzeugsysteme GmbH



Abb. 7: Transporter mit Drei-Seiten-Kipper zur Durchführung von Pflegemaßnahmen in öffentlichen Grünflächen

© Schoon Fahrzeugsysteme GmbH



Abb. 8: Transporter zur Durchführung von Bau- und Erhaltungsmaßnahmen an öffentlichen Straßen, Plätzen und Wegen

Fahrzeuge, die für Bereitschaftsfahrten eingesetzt werden und deren Fahrten sich hinsichtlich der Distanz und des Zeitpunktes der Fahrt nicht planen lassen, wie Entstörungsfahrzeuge, müssen höhere Reichweiten gewährleisten können



Abb. 9: ÖPNV-Entstörungs- und Werkstattfahrzeug

© Dortmunder Stadtwerke AG



Abb. 10: Transporter und Werkstattfahrzeug zum Unterhalt kommunaler Liegenschaften

© GSG Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft Neuwied mbH

nen als die Fahrzeuge, bei denen die Touren lang vor Fahrtbeginn geplant werden. Darum erwarten die kommunalen Praxispartner*innen den Einbau einer Batterie mit entsprechender Ladekapazität oder schnellladefähige Fahrzeuge und die Ausstattung ihrer Betriebshöfe mit Schnellademöglichkeiten.

Raumstrukturelle Merkmale haben erhebliche Auswirkungen auf die notwendige Batteriekapazität der elektrischen leichten Nutzfahrzeuge, ihre Reichweite und die Kombinierbarkeit ihrer technischen Ausstattung.

Stadtgröße: Mit zunehmender Stadtgröße steigt die Anzahl und der Spezialisierungsgrad der leichten Nutzfahrzeuge in einem kommunalen Fuhrpark an. Dementsprechend hoch spezialisiert muss auch die technische Ausstattung der Fahrzeuge sein. In Klein- und Mittelstädten mit nur wenigen leichten Nutzfahrzeugen in der kommunalen Flotte werden die Fahrzeuge oft von unterschiedlichen Abteilungen für unterschiedliche Aufgaben eingesetzt. Dafür muss die Ausstattung der Fahrzeuge flexibel gestaltbar sein. Unterschiedliche kommunale Aufgaben müssen sich mit ein und demselben Fahrzeug, einem „Allrounder“, durchführen lassen.

Siedlungsstruktur: Gemeinden in ländlichen Räumen haben typischerweise einen Siedlungskern mit ausgedehnten Randlagen und damit ein im Vergleich zu kompakten städtischen Siedlungsstrukturen großes Einsatzgebiet. Darum muss gerade in ländlichen Lagen die technische Ausstattung der leichten Nutzfahrzeuge die Durchführung vielseitiger Aufgaben ermöglichen und die Kapazität der Batterie muss eine ausreichende Reichweite für die längeren Strecken bieten.

Topographie: Die Topographie eines Einsatzgebietes wirkt sich auf die notwendige Motorisierung der leichten Nutzfahrzeuge aus. In bewegter Topographie sind höhere Motorleistungen notwendig als in ebener Topographie, um auch mit hoher Zuladung die Steigungen im Straßennetz bewältigen zu können. Dafür brauchen die elektrischen leichten Nutzfahrzeuge einen leistungsstarken Motor mit höherem Energieverbrauch und eine stärkere Batterie mit hoher Ladekapazität. Ein Zwischenladen während eines Arbeitstages wird von den ins Projekt eingebundenen kommunalen Flottenbetreibern nicht als alltagstaugliche Option gesehen. Das wäre kaum mit der zeitlichen Planung der Arbeitsabläufe vereinbar und würde ein relativ dichtes Netz von öffentlichen Ladepunkten erfordern.

Temperatur: Niedrigere Temperaturen erschweren die Einsatzmöglichkeiten elektrischer leichter Nutzfahrzeuge. Die meisten Fahrzeuge in kommunalen Flotten parken außerhalb ihrer Einsatzzeiten nicht in geschlossenen Garagen, sondern unter freiem Himmel oder unter offenen Schutzdächern. Die Fahrzeuge sind darum in den kälteren Jahreszeiten während ihrer Standzeiten relativ schutzlos niedrigen Temperaturen ausgesetzt, die sich bei elektrischen Fahrzeugen negativ auf die Ladekapazität der Batterien und somit auch auf die Reichweite auswirken.

Winterdienst: Bei Minusgraden werden die leichten kommunalen Nutzfahrzeuge für den Winterdienst genutzt. Von den Praxispartnerinnen und -partnern werden aus wirtschaftlichen Gründen durchgängig keine Nutzfahrzeuge explizit für den Winterdienst vorgehalten. Stattdessen werden Fahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark bei Bedarf für den Winterdienst umgerüstet, zum Beispiel durch die Montage von Streuvorrichtungen am Heck der Fahrzeuge. Um elektrische leichte Nutzfahrzeuge ebenfalls im Winterdienst einsetzen zu können, muss diese Montagemöglichkeit gewährleistet sein. Beim Einsetzen einer entsprechenden Wetterlage würden auch elektrische leichte Nutzfahrzeuge vorrangig im Winterdienst eingesetzt. Wenn dieser Einsatzfall in der zweiten Tageshälfte oder gegen Ende des vorgesehenen Arbeitstages eintritt, kann die Batterie des Fahrzeugs einen niedrigen Ladezustand aufweisen, der für die Durchführung der dann dringenden Winterdienstaufgaben nicht mehr ausreicht. Ein gegebenenfalls längeres notwendiges Laden der Batterie würde die Einsatzfähigkeit elektrischer leichter Nutzfahrzeuge erheblich einschränken. Auch die notwendige Zuladung für Fahrzeuge im Winterdienst (Streu- oder Räumvorrichtungen und Streugut) führen viele leichte Nutzfahrzeuge an die Grenzen ihrer zulässigen Zuladung. Einige kommunale Flottenbe-

treiber sehen daher für den Winterdienst elektrische leichte Nutzfahrzeuge nur als sehr begrenzt oder als gar nicht geeignet an und nutzen deshalb schwerere Verbrennerfahrzeuge, die höhere Zuladungen an Salz oder Split ermöglichen.

Arbeitsplatzqualität: Auch die komfortable Nutzung eines elektrischen leichten Nutzfahrzeugs muss sichergestellt sein, insbesondere durch eine Standheizung und eine Klimaanlage, denn das leichte Nutzfahrzeug ist für seine Besatzung Arbeitsplatz und Pausenraum. Nur so können die Akzeptanz der Beschäftigten für diese neue Fahrzeugtechnologie gewonnen sowie die arbeitsrechtlichen Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung und die Vorgaben der Berufsgenossenschaften für dienstlich genutzte Fahrzeuge eingehalten werden. Aus der Perspektive der Elektromobilität ist das eine besondere Herausforderung, denn die Fahrzeugbatterie muss auch diese zusätzlichen elektrischen Verbraucher an Bord des Fahrzeugs im Standbetrieb versorgen können. Bei der Einführung von elektrischen leichten Nutzfahrzeugen ist es ratsam, die Personal- und Betriebsräte proaktiv mit einem transparenten Verfahren in den Beschaffungsprozess einzubeziehen.

Prüffragen für kommunale Akteure

Kommunale Fuhrparkmanagerinnen und -manager, die elektrische leichte Nutzfahrzeuge in ihren kommunalen Flotten einsetzen wollen, stehen gegenwärtig vor einem stark eingeschränkten Fahrzeugangebot. Um dennoch ein passendes Fahrzeug zu finden, ist eine detaillierte Analyse der vorgesehenen Nutzung des Fahrzeugs und die Erstellung eines Anforderungsprofils, eines „Lastenheftes“, das die Besonderheiten der Nutzung elektrischer Fahrzeuge berücksichtigt, hilfreich. Mit den folgenden zehn Prüffragen können kommunale Flottenbetreiber die Eignung der leichten Nutzfahrzeuge ihres Fuhrparks für Elektromobilität einschätzen:

1. Über welche Antriebsleistung und welche Reichweite müssen die LNFz verfügen, um die unterschiedlichen kommunalen Aufgaben zu erfüllen?
2. Kann die Einrichtung von dezentralen Ausgangsstandorten im Einsatzgebiet die notwendige Fahrzeugreichweite der LNFz reduzieren?
3. Welche verschiedenartigen kommunalen Aufgaben erfordern eine gleiche oder sehr ähnliche Fahrzeugtechnik und Ausstattung der LNFz?
4. Welcher Aufgabenbereich benötigt welche Ausstattung der Fahrzeuge? Und: Sind flexible und einfach austauschbare Aufbauten eine Option zur Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von elektrischen LNFz?
5. Welche besonderen Anforderungen an die Einsatzplanung von elektrischen leichten Nutzfahrzeugen resultieren aus dem Umstieg auf elektrische LNFz?
6. Welche Anforderungen an die LNFz resultieren aus der Stadtgröße, der Siedlungsstruktur, der Topographie und des im Einsatzgebiet vorherrschenden Klimas?
7. Welche Ladeleistung ist für elektrische LNFz an den Fahrzeugstandorten erforderlich und ist das vorhandene

- Stromverteilnetz dafür ausreichend dimensioniert?
8. Welche Hemmnisse bestehen bei Fahrzeugnutzerinnen und -nutzern gegenüber elektrischen LNFz der Flotte?
 9. Wie stellt sich die Wirtschaftlichkeit der Umstellung der LNFz auf Elektromobilität bei einer Vollkostenbetrachtung, bei der alle mit der Beschaffung und Nutzung verbundenen Kosten erfasst werden, dar? Denn: In vielen Kommunen erfolgen die Finanzierung der Fahrzeugbeschaffung und die Finanzierung der Fahrzeugnutzung getrennt voneinander, so dass möglicherweise Elektrofahrzeuge aufgrund der gegenüber konventionellen Fahrzeugen höheren Anschaffungskosten bisher nicht gekauft wurden, auch wenn ihre Betriebskosten unter denen der Verbrennerfahrzeugen liegen und sich die höheren Anschaffungskosten über den Nutzungszeitraum durchaus amortisieren können.
 10. Welche Unterstützung bieten auf Bundes- und Landesebene vorhandene Förderprogramme bei der Fahrzeugbeschaffung und beim Aufbau der erforderlichen Ladeinfrastruktur?

Ausblick

Die empirische Analyse der Praxisanforderungen an die leichten Nutzfahrzeuge zeigt, dass diese sich - sofern sie in gleichen oder sehr ähnlichen kommunalen Arbeitsfeldern genutzt werden - bei Städten vergleichbarer Größe und vergleichbarer Topographie kaum voneinander unterscheiden. Maßgeblich für eine erforderliche größere Dimensionierung der Fahrzeugbatterie sind die längeren Distanzen in Kommunen im ländlichen Raum und eine bergige Topografie. Diese Befunde werden als verallgemeinerbar eingeschätzt. Für mehr elektrische leichte Nutzfahrzeuge in kommunalen Flotten müssten die kommunale Ebene, die Landes- und die Bundesebene aktiv werden – und die Fahrzeughersteller.

Die Kommunen mit ihren politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern, Fuhrparkmanagerinnen und Fuhrparkmanagern, ihren Beschaffungsstellen und zuletzt den Nutzerinnen und Nutzern ihres Fuhrparks sind die wesentlichen Multiplikatoren für einen Markthochlauf von elektrischen leichten Nutzfahrzeugen. Die politische Ebene kann durch Grundsatzentscheidungen für Elektromobilität die Beschaffungsprozesse für elektrische Fahrzeuge befördern, beispielsweise in einer entsprechenden Beschaffungsrichtlinie. Die passenden Fahrzeuge und ihre Ausstattung operativ auszuwählen obliegt dem Fuhrparkmanagement unter Berücksichtigung der Interessen der Nutzerinnen und Nutzer, welche die leichten Nutzfahrzeuge bei ihrer Arbeit tagtäglich nutzen. Dafür ist eine konstruktive Beteiligung der Betriebs- bzw. Personalräte sinnvoll. Mit einer Zusammenarbeit bei der Fahrzeugbeschaffung über kommunale Grenzen hinweg als Einkaufsgemeinschaft für große Stückzahlen könnten günstigere Beschaffungspreise ausgehandelt werden. Die Landes- und die Bundespolitik kann die Elektrifizierung leichter Nutzfahrzeuge durch die finanzielle Förderung der Fahrzeuganschaffung und den Aufbau der notwendigen Ladeinfra-

struktur unterstützen. Die Fahrzeughersteller können dafür vollwertige elektrische leichte Nutzfahrzeuge als Alternative zu den konventionellen Verbrennern entwickeln. Die Ergebnisse des Flottenwende-Projektes zeigen ihnen, worauf es dabei ankommt. Entwicklungsbedarf bei der Fahrzeugtechnik besteht noch hinsichtlich stärkerer bzw. schnellladefähiger Batterien und von Fahrzeugtypen, die eine Doppelkabine und eine Anhängerkupplung erlauben.

Das Erreichen des politischen Zielwertes von 500.000 elektrischen leichten Nutzfahrzeugen bis 2030 (BMVI 2019) wird vor dem Hintergrund der begrenzten derzeitigen Markverfügbarkeit der elektrischen LNFz sehr wahrscheinlich ein sehr ambitioniertes Unterfangen sein. Hierfür braucht es noch mehr Hersteller, die bereit sind elektrische LNFz zu entwickeln und auch weitere Forschungsaktivitäten von Seiten des Bundes. Zu prüfen bleibt auch, ob zumindest kurzfristig die technische Nachrüstung vorhandener dieselbetriebener leichter Nutzfahrzeuge nach den anspruchsvollsten Schadstoffnormen der schnellere und kosteneffizientere Ansatz ist, um Emissionsminderungen in diesem Fahrzeugsegment zu erreichen. Zumindest so lange bis genügend elektrische LNFz am Markt verfügbar sind, die eine vollwertige Alternative zu den konventionellen betriebenen LNFz bieten können. ■

Anmerkung

Wir bedanken uns beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur für die Förderung des Forschungsprojektes und der Erarbeitung dieser Publikation, bei der Firma StreetScooter für die freundliche Zustimmung zu dieser Veröffentlichung und bei Miriam Laschinski vom Wuppertal Institut für die hilfreiche Unterstützung bei der Bearbeitung des Flottenwende-Projektes und dem Verfassen dieses Artikels. Wir danken den Inhabern der Bildrechte für ihre freundliche Genehmigung zur Nutzung der fünf Fahrzeugtypenfotos für diesen Fachaufsatz.

Literatur

- > ADAC – Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (2020): *Dieselfahrverbot: Alle Fragen und Antworten*. Internetauftritt des ADAC. Stand: 03.02.2020. <https://www.adac.de/verkehr/abgas-diesel-fahrverbote/fahrverbote/dieselfahrverbot-faq/> (25.02.2020).
- > BET – Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2018): *Elektromobilitätskonzept Neuwied – Teilkonzept Stadtwerke Neuwied und Servicebetriebe Neuwied*. Aachen. Wuppertal (unveröffentlicht)
- > BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019) : *Elektromobilität wird schneller ausgebaut - Bundesminister Andreas Scheuer hat ein Gesetzesvorhaben zum beschleunigten Hochlauf der Elektromobilität auf den Weg gebracht*. Berlin 24.6.2019. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/elektromobilitaet-wird-schneller-ausgebaut.html> (25.4.2020).
- > Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Si-

- cherheit (2019): Klimaschutz in Zahlen – Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. S. 37 ff. Berlin. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2019_broschuere_bf.pdf (25.02.2020).
- > Bundesregierung (2019a): Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030. S. 8. Berlin. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975232/1673502/768b67ba939c098c994b71cob7d6e636/2019-09-20-klimaschutzprogramm-data.pdf?download=1> (25.02.2020).
 - > Bundesregierung (2019b): Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage zum Ausbau der batterieelektrischen Mobilität in Deutschland. Berlin. <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/113/1911326.pdf> (21.04.2020).
 - > Deutsche Umwelthilfe (2020): Klagen auf Saubere Luft in Deutschland. Internetauftritt der Deutschen Umwelthilfe mit Nennung aller 39 Klageverfahren. <https://www.duh.de/themen/luftqualitaet/recht-auf-saubere-luft/klagen-auf-saubere-luft-in-deutschland/#c73225> (25.02.2020).
 - > Handwerk-Magazin (2020): Elektrotransporter – 19 Transporter mit Elektroantrieb. <https://www.handwerk-magazin.de/transporter-mit-elektroantrieb/150/517/32100> (25.02.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2019a): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html (25.02.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2019b): Bestand an LKW am 1. Januar 2019 nach zulässiger Gesamtmasse. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Groessenklassen/groessenklassen_node.html (25.02.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2019c): Bestand an LKW in den Jahren 2010 bis 2019 nach zulässiger Gesamtmasse. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Groessenklassen/groessenklassen_node.html (25.02.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2019d): Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen. Stand 1. Januar 2019. Flensburg. https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz13_b_uebersicht.html (25.02.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2020a): Bestand an LKW in den Jahren 2009-2018 nach zulässiger Gesamtmasse. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Groessenklassen/2018/2018_b_groessenklassen_lkw_zeitreihe.html?nn=2218624 (02.03.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2020b): Neuzulassungen von LKW in den Jahren 2009 bis 2018 nach zulässiger Gesamtmasse. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Groessenklassen/n_groessenklassen_lkw_zeitreihe.html?nn=2307080 (02.03.2020).
 - > Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2020c): Verkehr in Kilometern – Inländerfahrleistung. https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr_in_kilometern_node.html (21.04.2020).
 - > Landesbetrieb IT NRW (2019a): Kommunalprofile - Profile für alle Städte, Gemeinden und Kreise NRWs. Düsseldorf. <https://www.it.nrw/kommunalprofile-82197> (25.02.2020).
 - > Landesbetrieb IT NRW (2019b): Amtliche Statistiken zum Thema: Bevölkerungsstand. Düsseldorf. <https://www.it.nrw/statistik/gesellschaft-und-staat/gebiet-und-bevoelkerung/bevoelkerungsstand> (25.02.2020).
 - > Umweltbundesamt (2020): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2018. Stand EU-Submission 15.01.2020. Dessau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen> (25.02.2020).

Schlüsselwörter: Elektrische leichte Nutzfahrzeuge, Urbane und ländliche Räume, Kommunales Flottenmanagement, Beschaffungsprozess
Keywords: electric light duty vehicles, urban and rural areas, municipal fleet management, buying process

Zusammenfassung: Leichte Nutzfahrzeuge spielen eine große Rolle in den Flotten kommunaler Verwaltungen und kommunaler Unternehmen. Meist sind das Dieselfahrzeuge, deren Schadstoffemissionen zur Stickstoffdioxidbelastung in den Städten und zu den Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs beitragen. Elektrische Nutzfahrzeuge als eine Alternative für typische kommunale Aufgaben sind derzeit erst eingeschränkt verfügbar. Das Projekt Flottenwende hat daher empirisch basierte Anforderungsprofile für elektrische leichte Nutzfahrzeuge ermittelt. Sie geben den Herstellern von Nutzfahrzeugen Hinweise darauf, wie elektrische Nutzfahrzeuge für den Einsatz in kommunalen Flotten ausgelegt sein müssen.

Abstract: Light commercial vehicles play a major role in the fleets of municipal administrations and municipal companies. Most of these vehicles are diesel vehicles, whose pollutant emissions contribute to nitrogen dioxide pollution in cities and to carbon dioxide emissions from road traffic. Electric commercial vehicles as an alternative for everyday municipal tasks are currently only available to a very limited extent. The project Flottenwende has therefore identified empirically based requirement profiles for electric light commercial vehicles. They provide manufacturers of commercial vehicles with information on how electric commercial vehicles must be equipped for the use in municipal fleets.